

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА
Решением Ученого совета,
протокол от 31.03.2025
№ 10

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

от 02.04.2025 № 084-4604

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Уровень бакалавриат

Профиль подготовки: Электроснабжение промышленных предприятий и городов
Квалификация бакалавр
Форма обучения очная
Срок обучения 4 года
Язык обучения Русский

ФГОС ВО по направлению подготовки утвержден приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144.

Разработчики:

Руководитель направления
подготовки
к. техн.н., доцент

	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан:	А. Е. Бычков
Пользователь:	bychkovae
Дата подписания:	11.06.2025

А. Е. Бычков

Заведующий кафедрой
д. техн.н., доцент

	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан:	А. Н. Горожанкин
Пользователь:	gorozhankinan
Дата подписания:	19.06.2025

А. Н. Горожанкин

Челябинск 2025

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника разработана на основе ФГОС ВО, профессиональных стандартов, с учетом потребностей регионального рынка труда, традиций и достижений научно-педагогической школы университета с учетом требований федерального законодательства.

Образовательная программа включает в себя: описание, учебный план с графиком учебного процесса, рабочие программы дисциплин, программы практик, итоговой аттестации, а также оценочные и методические материалы, рабочую программу воспитания, календарный план воспитательной работы, формы аттестации.

Образовательная программа имеет своей целью формирование универсальных и общепрофессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО, а также профессиональных компетенций, сформулированных самостоятельно на основе профессиональных стандартов, потребностей регионального рынка труда.

Профиль подготовки Электроснабжение промышленных предприятий и городов ориентирован на профессиональную деятельность в следующих областях (сферах):

Области и сферы профессиональной деятельности	Код и наименование профессионального стандарта	Код и наименование обобщенной трудовой функции	Коды и наименования трудовых функций
27 Металлургическое производство в сфере эксплуатации электротехнического оборудования	27.102 Специалист по обеспечению металлургического производства электроэнергией	В Организация эксплуатации, обслуживания и ремонтов оборудования сетей и подстанций металлургического производства	В/01.6 Руководство эксплуатацией и техническим обслуживанием подстанций системы обеспечения металлургического производства электроэнергией
16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство в сфере проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики	16.147 Специалист по проектированию систем электроснабжения объектов капитального строительства	В Разработка проектной документации системы электроснабжения объектов капитального строительства	В/02.6 Разработка текстовой и графической частей проектной документации системы электроснабжения объектов капитального строительства

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях или сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

В рамках освоения программы выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- научно-исследовательский;
- эксплуатационный;
- конструкторский.

Профиль подготовки Электроснабжение промышленных предприятий и городов конкретизирует содержание программы путем ориентации на области/сферы профессиональной деятельности выпускников.

Образовательная программа имеет государственную аккредитацию. Итоговая аттестация выпускников является обязательной и осуществляется после выполнения обучающимся учебного плана или индивидуального учебного плана в полном объеме (часть 6 статьи 59 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации").

ГИА по направлению подготовки включает: защиту выпускной квалификационной работы.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Результаты освоения образовательной программы определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т. е. его способностью применять знания, умения, навыки в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

Перечень формируемых у выпускника компетенций и индикаторы их достижения:

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения (знания, умения, практический опыт)
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для выработки стратегии действий.	Знает: механизм возникновения проблемных ситуаций в разные исторические эпохи; основные методы научно-исследовательской деятельности методами фундаментальной физики; прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности; основные законы теплопередачи, нагрева и охлаждения электротехнического оборудования; основные понятия информатики и информационных технологий; методы и процессы сбора, передачи, обработки и накопления информации; законы и методы накопления, передачи и обработки информации с помощью компьютера; методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления; основные проблемы и перспективы направления развития теории автоматического регулирования. Умеет: анализировать различные способы преодоления проблемных ситуаций, возникавших в истории, осуществлять поиск, анализ и синтез исторической информации; выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне

		зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач; использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности; системные подходы к решению задач генерации, трансформации и потерь теплоты на промышленных предприятиях; использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения для решения задач обработки информации; обоснованно выбирать структуры и схемы автоматического регулирования и управления, осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств. Имеет практический опыт: выявления и систематизации различных стратегий действий в проблемных ситуациях; сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования; использования современных информационных технологий, компьютерной техники и прикладных программных средств; использования диаграмм, номограмм, справочных данных для решения задач по ведению режимов работы тепломеханического оборудования промышленных предприятий; работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами; применения методов синтеза регуляторов системы автоматического регулирования.
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение на основе действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.	Знает: методы проектирования и построения изображений геометрических фигур технологического оборудования, его деталей и узлов с использованием средств автоматизации проектирования и в соответствии с техническим заданием. Знает требования стандартов ЕСКД на составление и оформление типовой технической документации деталей, сборочных единиц и элементов конструкций; теоретические основы рабочих процессов поршневых двигателей; принципы организации рабочих процессов и методы их расчета; методы проектирования и построения изображений геометрических

фигур технологического оборудования, его
 деталей и узлов с использованием средств
 автоматизации проектирования и в
 соответствии с техническим заданием;
 основные понятия и законы
 гидрогазодинамики; основы математического
 моделирования; принципы работы с
 вычислительными программными пакетами;
 физико-математические аспекты
 моделирования процессов в вычислительных
 программных пакетах; методы и средства
 измерений электрических величин, виды
 измерительных приборов и принципы их
 работы; знает принцип работы тепловых,
 атомных, конденсационных, городских
 районных, солнечных и гибридных
 электростанций; методов создания цифровых
 моделей деталей и механизмов в CAD-
 системах; способы формулировки цели и задач
 на русском языке в соответствии с
 грамматическими нормами русского языка;
 понятие и инструменты технологического
 бизнеса; процесс планирования,
 проектирования и разработки технологий
 эффективного производства продуктов
 технологического предпринимательства;
 основы дизайн-мышления и методы
 генерирования идей; общую классификацию
 геоинформационных программных
 комплексов; основные современные виды
 геодезического и картографического
 программного обеспечения; возможные
 направления использования ГИС в качестве
 источников открытой к использованию
 информации; виды ресурсов и ограничений,
 основные методы оценки разных способов
 решения профессиональных задач, исходя из
 действующих правовых норм, имеющихся
 ресурсов и ограничений; специфику,
 разновидности, инструменты и возможности
 современных коммуникативных технологий
 для академического и профессионального
 взаимодействия; методы проецирования и
 построения изображений геометрических
 фигур технологического оборудования, его
 деталей и узлов с использованием средств
 автоматизации проектирования и в
 соответствии с техническим заданием. Знает
 требования стандартов ЕСКД на составление и

оформление типовой технической документации деталей, сборочных единиц и элементов конструкций; основные принципы технико-экономической оценки объектов недвижимости; основные нормы благоустройства и озеленения городских территорий; особенности территориального планирования городской застройки с использованием проектной градостроительной документации; возможности применения вычислительной техники для решения задач профессиональной деятельности, включая методы разработки баз данных машиностроительного производства и основы автоматизированного проектирования технологических процессов изготовления деталей машин; стратегии определения целей и задач на русском языке в соответствии с требованиями культуры речевого общения на русском языке; правила разработки технической документации по техническому обеспечению автоматизированной системы управления технологическими процессами; основные математические модели гидрогазодинамических процессов; принципы дискретизации уравнений гидрогазодинамики; алгоритмы численных решений; основы построения вычислительных сеток; основы параллельных вычислений и оптимизации вычислительных процессов; принципы обработки визуальных данных; методы проецирования и построения изображений геометрических фигур технологического оборудования, его деталей и узлов с использованием средств автоматизации проектирования и в соответствии с техническим заданием и стандартами ЕСКД; понятие затрат/себестоимости продукта, методы учета затрат, анализ затрат, обзор метрик успеха – показателей оценки достижения целей/результатов технологического стартапа, отражение специфики технологий в затратах и показателях достижения целей. Основы управления командой стартапа, проектного управления; основы проектирования аппаратной части микропроцессорных систем основы разработки программного обеспечения основы моделирования робототехнических

систем в среде пакетов прикладных программ персонального компьютера. Принципы работы и технические характеристики микропроцессорных систем; номенклатуру и функциональные возможности существующих программных комплексов для проектирования элементов двигателей; принципы работы и основные алгоритмы, используемые в программных комплексах для решения задач проектирования; знает принцип работы тепловых, атомных, конденсационных, городских районных, солнечных и гибридных электростанций; основные понятия категории и методы исследования экономической теории; закономерности функционирования современной экономики на микро- и макроуровне; цели и инструменты государственного регулирования рыночных структур и стабилизационной макроэкономической политики; способы формулировки цели и задач на русском языке в соответствии с нормами научного стиля современного русского литературного языка; понятие и принципы правового государства. Понятие и признаки права, его структуру и действие. Конституционные права и свободы человека и гражданина, основы конституционного строя России. Основные нормы гражданского, экологического, трудового, административного и уголовного права; современные тенденции развития компьютерных технологий в архитектурном и промышленном проектировании; физико-химические свойства конструкционных и эксплуатационных материалов, используемых в двигателестроении, характеристики и особенности применения материалов в различных условиях эксплуатации; общее представление о дизайне и визуализации разрабатываемых устройств, основные алгоритмы визуализации и границы ее применения. Современные тенденции развития компьютерных технологий в проектировании; виды ресурсов и ограничений, основные методы оценки разных способов решения профессиональных задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; стратегии и принципы командной работы;

условия эффективной командной работы; понятие и типы бизнес-моделей, финансовую модель и ее построение; вопросы и проблемы масштабирования бизнеса; основы инвестиционного анализа; вопросы налогообложения и бухгалтерской и налоговой отчетности; современное состояние окружающей среды в городах; технологические возможностей современного оборудования с числовым программным управлением. Основ программирования станков с ЧПУ, промышленных роботов, координатно-измерительных машин; основы работы и проектирования гидравлических и пневматических машин; методы и инструменты моделирования гидравлических и пневматических машин; нормативная база проектирования гидравлических и пневматических машин; нормативные документы в области учета электроэнергии на оптовом и розничном рынках электроэнергии (мощности); капитальные затраты, инвестиции, основные фонды предприятия, оборотные средства, себестоимость, факторы внешней среды, показатели экономической эффективности.

Умеет: анализировать форму предметов в натуре и по чертежам на основе методов построения изображений геометрических фигур, проектировать технологическое оборудование с использованием средств автоматизации проектирования и в соответствии с техническим заданием. Умеет составлять и оформлять типовую техническую документацию на основе использования информационных технологий, в том числе современных средств компьютерной графики, графически отображать геометрические образы изделий; выполнять подбор необходимых математических моделей и программных комплексов для выполнения расчетов определенных рабочих процессов и определения заданных параметров; решать задачи оптимизации параметров рабочих процессов; анализировать форму предметов в натуре и по чертежам на основе методов построения изображений геометрических фигур, проектировать технологическое оборудование с использованием средств

автоматизации проектирования и в соответствии с техническим заданием; применять численные методы для решения задач гидрогазодинамики; анализировать и интерпретировать результаты расчетов; проектировать вычислительные эксперименты; оптимизировать вычислительные процессы; составлять измерительные схемы, выбирать средства измерения; умеет строить тепловые схемы тепловых, атомных, конденсационных, городских районных, солнечных и гибридных электростанций; применять CAD-системы для проектирования деталей и механизмов машиностроительного назначения; формулировать цели и задач на русском языке в соответствии с грамматическими нормами русского языка, а также исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; генерировать технологические бизнес-идеи и проводить их маркетинговую валидацию, разрабатывать план процесса customer development; определять подходящие инструменты маркетинга для решения задач рыночного продвижения бизнес-идеи; осуществлять основные виды геодезических измерений с использованием электронных тахеометров, геодезических спутниковых приемников, лазерных дальномеров в области строительства; устанавливать коммуникации, обеспечивающие успешную работу в проектах; анализировать форму предметов в натуре и по чертежам на основе методов построения изображений геометрических фигур, проектировать технологическое оборудование с использованием средств автоматизации проектирования и в соответствии с техническим заданием. Умеет составлять и оформлять типовую техническую документацию на основе использования информационных технологий, в том числе современных средств компьютерной графики, графически отображать геометрические образы изделий; определять рациональные способы размещения объектов и элементов городской территории для увеличения градостроительной и экономической ценности; анализировать существующую застройку и уровень ее благоустройства с учетом

перспектив развития на основе проектной градостроительной документации; применять стандартные программные решения для профессиональных потребностей, включая структурирование данных параметров технологических процессов изготовления деталей машин; аргументировать выбор поставленной цели проекта и оптимальность способов решения выбранных задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; применять системы автоматизированного проектирования и программы для написания и модификации документов для разработки технической документации по техническому обеспечению автоматизированной системы управления технологическими процессами; формулировать математические модели для конкретных гидрогазодинамических задач; выбирать оптимальные численные методы и алгоритмы для поставленных задач; проводить анализ устойчивости и сходимости численных схем; интерпретировать результаты расчетов; оценивать погрешности моделирования и корректировать вычислительные параметры; анализировать форму предметов в натуре и по чертежам на основе методов построения изображений геометрических фигур, проектировать технологическое оборудование с использованием средств автоматизации проектирования и в соответствии с техническим заданием и стандартами ЕСКД; осуществить расчет затрат продуктов стартапа, выбранного в предыдущем семестре; выбрать адекватные специфике стартапа метрики для оценки его успеха/неудач; использовать современные информационные технологии, управлять информацией с применением прикладных программ; использовать сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных программ; решать прикладные задачи с использованием специализированных программных комплексов; интерпретировать результаты расчётов и моделирования, полученные с помощью программных комплексов; умеет строить тепловые схемы тепловых, атомных, конденсационных, городских районных, солнечных и гибридных электростанций;

объяснять характер влияния различных факторов на состояние и тенденции экономической конъюнктуры на микро- и макроуровне; ориентироваться в механизмах влияния различных инструментов экономической политики государства на состояние экономики; формулировать цели и задач на русском языке в соответствии с нормами научного стиля современного русского литературного языка; квалифицировать политические и правовые ситуации в России и мире. Объяснять наиболее важные изменения, происходящие в российском обществе, государстве и праве. Использовать предоставленные Конституцией права и свободы; выбирать алгоритмы визуализации и применять методы решения задач визуализации, максимально пригодные для заданной предметной области с учетом реальных ограничений; анализировать физико-химические свойства материалов и определять их соответствие условиям эксплуатации, проводить сравнение различных материалов по их характеристикам; выбирать алгоритмы визуализации и применять методы решения задач визуализации, максимально пригодные для заданной предметной области с учетом реальных ограничений; проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, необходимые для ее достижения, анализировать альтернативные варианты; вырабатывать командную стратегию и на ее основе организовать отбор членов команды для достижения поставленных целей; применять принципы и методы организации командной деятельности; обосновать выбор бизнес-модели; осуществить оценку потребности в инвестициях в стартап, сделать выбор и обоснование источника финансирования и оценку экономической эффективности и финансовой состоятельности инвестиционного стартап-проекта; применять основные понятия мониторинга земель для разработки подходов к рациональному использованию земельных ресурсов; структурировать данные параметров технологических процессов; разработка и анализ моделей гидравлических и пневматических машин; решение задач

оптимального проектирования гидравлических и пневматических машин; определять оптимальный тариф на электроэнергию в соответствии с профилем потребления электроэнергии и другими показателями; применять положения трудового кодекса и других правовых документов по направлениям экономики и управления предприятием.

Имеет практический опыт: решения метрических и позиционных задач, проецирования и изображения пространственных объектов при проведении расчётов по типовым методикам; на основе методов построения изображений геометрических фигур может проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования и в соответствии с техническим заданием. В соответствии с требованиями ЕСКД на основе знания графических пакетов умеет применять новые компьютерные технологии при составлении конструкторской документации изделия «3D-модель - 2D-чертёж»;

выполнения математического моделирования и расчетного определения параметров процессов в рамках заданных ресурсов и ограничений; проведения анализа полученных результатов; владеет решением метрических и позиционных задач, методами проецирования и изображения пространственных объектов при проведении расчётов по типовым методикам; на основе методов построения изображений геометрических фигур может проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования и в соответствии с техническим заданием; практическая работа с CFD пакетами; разработка простых CFD моделей; верификация и валидация численных моделей; использования средств измерительной техники, обработки и анализа результатов измерений; владеет навыками тепловых расчетов схем тепловых, атомных, конденсационных, городских районных, солнечных и гибридных электростанций; создания цифровых моделей в CAD-системах; формулирования целей и задач на русском

языке в соответствии с грамматическими нормами русского языка; селекции технологических бизнес-идей по различным критериям в условиях ресурсных ограничений, валидации бизнес-идей, проведения маркетинговых исследований; обработки данных геодезических измерений с использованием общего универсального и специального инструментального программного обеспечения; выполнять отдельные виды имитационного моделирования средствами ГИС-программных пакетов; разработки цели и задач проекта на основе эффективных коммуникаций; разработки коммуникационной сети для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды; решения метрических и позиционных задач, проецирования и изображения пространственных объектов при проведении расчётов по типовым методикам; на основе методов построения изображений геометрических фигур может проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования и в соответствии с техническим заданием. В соответствии с требованиями ЕСКД на основе знания графических пакетов умеет применять новые компьютерные технологии при составлении конструкторской документации изделия «3D-модель - 2D-чертёж»; проведения расчета элементов благоустройства городской среды и ресурсной оценки земель с учетом территориального планирования и использованием проектной градостроительной документации; использования вычислительной техники и стандартных программных решений для профессиональных потребностей, включая использование автоматизированных методов управления базами данных для проектирования технологических процессов изготовления деталей машин; аргументирования выбора поставленной цели проекта и оптимальности способов решения выбранных задач; разработкой вариантов технической документации по техническому обеспечению автоматизированной системы управления технологическими процессами; навыки работы с CFD программами;

постобработка данных: построение графиков, анимаций, изоповерхностей; отладка вычислительных моделей при расходимости решений; использование суперкомпьютерных систем для ресурсоемких расчетов; работы в команде над проектами; владеет решением метрических и позиционных задач, методами проецирования и изображения пространственных объектов при проведении расчётов по типовым методикам; на основе методов построения изображений геометрических фигур может проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования и в соответствии с техническим заданием; расчета показателей юнит-экономики; распределения ролей в команде при работе над стартап-проектом, разработки дорожной карты проекта; применения полученной информации при проектировании элементов микропроцессорного управления промышленными робототехническими системами; решения прикладных задач с применением специализированных программных комплексов с учетом заданных ресурсов и ограничений; владеет навыками тепловых расчетов схем тепловых, атомных, конденсационных, городских районных, солнечных и гибридных электростанций; использования экономической информации для принятия решений в сфере профессиональной деятельности; выбора формулировок цели и задач на русском языке в соответствии с нормами научного стиля современного русского литературного языка; оценки государственно-правовых явлений общественной жизни и их назначения.

Анализа текущего законодательства.

Применения нормативных правовых актов при разрешении конкретных ситуаций; эскизного, рабочего, демонстрационного моделирования.

Компьютерного моделирования объектов архитектурного дизайна; работы со специализированными компьютерными программами для решения задач промышленного дизайна; оптимального подбора конструкционных и эксплуатационных материалов в соответствии

		с условиями применения, оценки влияния материалов на работу двигателя и его характеристики; эскизного, рабочего, демонстрационного моделирования. Компьютерного моделирования объектов промышленного дизайна; специализированными компьютерными программами для решения задач; разработки цели и задач проекта; оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; организации и управления командным взаимодействием в решении поставленных целей; создания команды для выполнения практических задач разного уровня сложности; заполнения шаблона Lea Canvas; разработки финансовой модели стартап-проекта и проведения инвестиционного анализа; анализа рисков стартап-проекта; работы с нормативно-правовой документацией по составу, организации и производству работ в области охраны земельных ресурсов. ; навыками выбора оптимальных параметров технологических процессов механической обработки; практическое применение CAD систем при проектировании гидравлических и пневматических машин; практическое применение CFD программ на различных этапах проектирования гидравлических и пневматических машин; поиска и обработки текущей информации и показателей на рынках электроэнергии и мощности, необходимых для расчета стоимости электроэнергии, расчета стоимости электроэнергии для объектов в ценовых зонах розничного рынка электроэнергии и мощности; навыков организации процесса оценки основных производственных фондов, навыков составления и представления отчетности по результатам оценки.
--	--	--

УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели.	Знает: основные характеристики команд, рабочих групп как социально-психологических общностей -социально-психологические феномены влияния групп на индивида - формальную и неформальную структуру рабочих групп, команд, особенности их формирования и функционирования - основные стили лидерства и руководства в команде - типичные ошибки в процессе групповой работы. Умеет: взаимодействовать с другими членами команды для достижения поставленной задачи; анализировать собственную деятельность и межличностные отношения в команде с целью их совершенствования - взаимодействовать с людьми с учетом феномена группового влияния - избирать наиболее оптимальный стиль работы в команде. Имеет практический опыт: осуществления социального взаимодействия и реализации своей роли в команде.
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	Выполняет перевод профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный, владеет различными способами анализа иноязычных текстов. Устно представляет результаты своей деятельности на иностранном языке, может поддерживать разговор в ходе их обсуждения.	Знает: орфоэпические, лексические, морфологические, синтаксические и стилистические нормы современного русского литературного языка; специфику и жанровое разнообразие стилевой системы русского языка. Основные правила делового общения в устной и письменной форме; основные фонетические, лексико-грамматические, стилистические особенности изучаемого языка и его отличие от родного языка; особенности собственного стиля овладения предметными знаниями; важнейшие параметры языка конкретной специальности; основные различия письменной и устной речи; культурно-специфические особенности менталитета, представлений, установок, ценностей представителей инокультуры; основные факты, реалии, имена, достопримечательности, традиции страны изучаемого языка; достижения, открытия, события из области истории, культуры, политики, социальной жизни страны изучаемого языка; основные особенности зарубежной системы образования в области избранной профессии; основные фонетические, лексико-грамматические

(лексический минимум в объеме не менее 4000 учебных лексических единиц общего характера), стилистические особенности изучаемого языка и его отличие от родного языка; особенности собственного стиля овладения предметными знаниями; важнейшие параметры языка конкретной специальности; основные различия письменной и устной речи. Умеет: создавать грамотные тексты разных жанров в официально-деловом и научном стилях; использовать различные приемы аргументации для решения задач межличностного взаимодействия в конкретных коммуникативных ситуациях; управлять своим речевым поведением; применять правила русского речевого этикета; создавать адекватные в условиях конкретной ситуации общения устные и письменные тексты; реализовать коммуникативное намерение с целью воздействия на партнера по общению; адекватно понимать и интерпретировать смысл и намерение автора при восприятии устных и письменных аутентичных текстов; выявлять сходство и различия в системах родного и иностранного языка; проявлять толерантность, эмпатию, открытость и дружелюбие при общении с представителями другой культуры; предупреждать возникновение стереотипов, предубеждений по отношению к собственной культуре; идентифицировать языковые региональные различия в изучаемом языке; выступать в роли медиатора культур; читать и переводить иноязычную литературу общего характера и по профилю подготовки; создавать адекватные в условиях конкретной ситуации общения устные и письменные тексты; взаимодействовать и общаться на иностранном языке на общие и общенаучные темы; адекватно понимать и интерпретировать смысл и намерение автора при восприятии устных и письменных аутентичных текстов; выявлять сходство и различия в системах родного и иностранного языка; проявлять толерантность, эмпатию, открытость и дружелюбие при общении с представителями другой культуры; предупреждать возникновение стереотипов, предубеждений по отношению к собственной культуре; идентифицировать языковые региональные различия в изучаемом языке.

		Имеет практический опыт: создания устных и письменных форм делового текста; использования современных информационных ресурсов для решения коммуникативных задач, в том числе в области деловой коммуникации; межкультурной коммуникативной компетенцией в разных видах речевой деятельности; социокультурной компетенцией для успешного взаимопонимания в условиях общения с представителями другой культуры; различными коммуникативными стратегиями; учебными стратегиями для организации своей учебной деятельности; когнитивными стратегиями для автономного изучения иностранного языка; стратегиями рефлексии и самооценки в целях самосовершенствования личных качеств и достижений; разными приемами запоминания и структурирования усваиваемого материала; интернет-технологиями для выбора оптимального режима получения информации; презентационными технологиями для предъявления информации; исследовательскими технологиями для выполнения проектных заданий; владения иностранным языком в объеме, необходимом для возможности получения информации из зарубежных источников; навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения на иностранном языке; навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии на иностранном языке.
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	Формулирует методы адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контексте. Обладает навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения.	Знает: фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе; особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении; фундаментальные

ценностные принципы российской цивилизации (многообразие, суверенность, согласие, доверие и созидание), а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития; законы исторического развития и основы межкультурной коммуникации; основные направления, проблемы, методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам развития человека и общества.

Умеет: адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различия, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям; находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп; проявлять в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира; оценивать достижения культуры на основе знания исторического контекста, анализировать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия; понимать и применять философские понятия для раскрытия своей жизненной позиции, аргументированно обосновывать свое согласие и несогласие с той или иной философской позицией.

Имеет практический опыт: владения навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции; аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера; владения навыками самостоятельного критического мышления на основе развитого чувства гражданственности и патриотизма; владения навыками бережного отношения к культурному наследию различных эпох; работы с понятийным аппаратом философии, навыками аргументированного изложения

		собственной точки зрения.
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Использует способы управления своим временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей.	Знает: терминологию, основные определения; принципы действия и математического описания электронных элементов систем автоматизации; методы расчета электрических цепей аналоговых и цифровых электронных устройств; методы и средства автоматизации схемотехнического моделирования и проектирования электрических схем; основы конструирования радиоэлектронной аппаратуры включая разработку печатных плат; условные графические обозначения электронных приборов и устройств; цифровые и аналоговые устройства электронной техники; способы представления информации; основы дискретной математики и алгебры логики; государственные стандарты правил выполнения электрических схем; основы цифровой и импульсной техники; устройства сопряжения с объектом для цифровых систем; современную элементную базу электроники; информационную и библиографическую культуру в области электронной техники; элементы теории надежности технических систем, задачи, стоящие перед диагностикой и их организацию на предприятиях, стратегии и организацию технического обслуживания и ремонта; приемы планирования и выстраивания траектории профессионального развития (совершенствования грамматических навыков на русском языке как иностранном); основные приемы эффективного управления собственным временем; основы построения карьеры; критерии оценки уровня организации своей трудовой деятельности и пути её рационализации; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни; знает принцип действия паровых и газовых турбин, парогенераторов, пиковых водогрейных котлов, теплообменников, насосов и вентиляторов; знает принцип действия паровых и газовых турбин, парогенераторов, пиковых водогрейных котлов, теплообменников, насосов и вентиляторов; принципы построения систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей, методы и

подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта; принципы построения моделей глубоких нейронных сетей и глубокого машинного обучения; подходы к применению моделей на основе нечеткой логики в системах искусственного интеллекта; технологии передачи дискретных данных; основные аппаратные средства передачи данных; протоколы локальных компьютерных сетей передачи данных: базовые технологии локальных сетей; протоколы сетевого уровня как средство построения больших сетей; стек коммуникационных протоколов TCP/IP; протоколы сенсорных промышленных сетей; возможности человека в процессе саморазвития и самоорганизации.

Умеет: решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области электронной техники; проводить анализ и разработку структурных и принципиальных схем современных электронных устройств; вести расчеты электрических цепей аналоговых и цифровых электронных устройств; применять методы моделирования процессов и систем; выбирать элементы электронных схем для решения поставленной задачи; интерпретировать экспериментальные данные и сопоставлять их с теоретическими положениями; проектировать и разрабатывать печатные платы простейших электронных устройств систем автоматизации; составлять схемы замещения различных электронных устройств; проводить исследования электронных схем с использованием средств схемотехнического моделирования подбирать литературные источники для решения задач по тематике данной учебной дисциплины с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; рассчитывать показатели надежности в тех объемах, как это требует нормативно-техническая документация, разрабатывать систему ТОиР и организовывать техническое обслуживание и ремонт мехатронных систем на предприятии; планировать и выстраивать траекторию своего профессионального развития

(совершенствования грамматических навыков на русском языке как иностранном) на основе навыков самоконтроля; эффективно планировать и контролировать собственное время; разрабатывать траекторию своего профессионального и карьерного развития; умеет строить схемы паровых и газовых турбин, парогенераторов, пиковых водогрейных котлов, теплообменников, насосов и вентиляторов; умеет строить схемы паровых и газовых турбин, парогенераторов, пиковых водогрейных котлов, теплообменников, насосов и вентиляторов; руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей; руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов; собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по современным сетевым технологиям, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности; применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач; использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения при проектировании выходных интерфейсов робототехнических и мехатронных систем; настраивать и администрировать аппаратное и программное обеспечение компьютерных и промышленных сенсорных сетей; ставить перед собой цели и задачи, направленные на самоорганизацию личности. Использовать имеющиеся возможности для решения жизненных и профессиональных проблем. Имеет практический опыт: настройки и отладки электронных устройств; расчета и экспериментального определения параметров электронных устройств, синтеза логических схем; работы с современными техническими

		средствами и информационными технологиями в профессиональной области, прикладными программами для решения инженерных задач электроники и моделирования электронных схем; разработки способов/моделей диагностирования мехатронных и робототехнических систем; планирования траектории развития и совершенствования своих грамматических навыков на русском языке как иностранном ; приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; планирования личностного и профессионального развития; саморазвития и самообразования в течение всей жизни; владеет навыками тепловых расчетов паровых и газовых турбин, парогенераторов, пиковых водогрейных котлов, теплообменников, насосов и вентиляторов; владеет навыками тепловых расчетов паровых и газовых турбин, парогенераторов, пиковых водогрейных котлов, теплообменников, насосов и вентиляторов; навыками руководства работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных инструментальных средств для сетей и решения поставленных задач со стороны заказчика; эффективным поиском информации в глобальной сети Интернет; решения научно-исследовательских, проектных и технологических задач с использованием информационных технологий; самостоятельного обучения новым методам исследования в профессиональной области; участия в работах по отладке и сдаче в эксплуатацию информационных подсистем мехатронных модулей; приобретения новых знаний, нацеленных на корректировку своего профессионального и жизненного пути.
--	--	---

УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Определяет индивидуальный уровень физической подготовленности и разрабатывает комплексы физических упражнений различной целевой направленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.	Знает: основы адаптивной физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом ограничений по состоянию здоровья и условий реализации конкретной профессиональной деятельности[1]; научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни; основы профессионально-прикладной физической культуры в соответствии с выбранной профессиональной деятельностью. Умеет: осознано выбирать и формировать комплексы физических упражнений с учётом их воздействия на функциональные и двигательные возможности, адаптационные ресурсы организма; выбирать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа жизни; планировать и составлять индивидуальные комплексы физических упражнений общей и профессионально-прикладной физической подготовки различной целевой направленности на разных возрастных этапах. Имеет практический опыт: поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности и соблюдения норм здорового образа жизни; использования адекватных средств и методов физического воспитания с целью укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности; ведения самоконтроля и анализа индивидуального физического состояния, физической подготовленности, планирования и проведения систематических занятий физическими упражнениями.
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные	Анализирует и идентифицирует опасные и вредные факторы элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений).	Знает: научно-практические основы силовых видов спорта и здорового образа жизни[2]; научно-практические основы различных фитнес-направлений и здорового образа жизни [3]; правила, процедуры, критерии и нормативы, установленные государственными нормативными требованиями охраны труда. Порядок расследования несчастных случаев на

условия жизнедеятельности и для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов		производстве и профессиональных заболеваний; правовые и организационные основы порядка проведения производственного контроля и специальной оценки условий труда. Методы и порядок оценки профессиональных рисков. Перечень мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков; правила, процедуры, критерии и нормативы, установленные государственными нормативными требованиями охраны труда. Порядок расследования несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний; требования нормативно-правовых актов по охране труда, промышленной безопасности и защите окружающей среды, а также иных правовых документов, регламентирующих деятельность работника при выполнении профессиональной деятельности. Умеет: выбирать средства и методы физического воспитания в силовых видах спорта для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа жизни; выбирать средства и методы физического воспитания в различных фитнес-направлениях для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа жизни; разрабатывать проекты локальных нормативных актов с соблюдением государственных нормативных требований охраны труда. Содействовать обеспечению функционирования системы управления охраной труда; разрабатывать мероприятия, направленные на снижение уровней профессиональных рисков. Обеспечивать контроль за состоянием условий и охраны труда на рабочих местах. Применять методы оценки вредных и (или) опасных производственных факторов, опасностей, профессиональных рисков на рабочих местах; разрабатывать проекты локальных нормативных актов с соблюдением государственных нормативных требований охраны труда. Содействовать обеспечению функционирования системы управления охраной труда; применять знания по по охране
---	--	---

		труда, промышленной безопасности и защите окружающей среды при выполнении профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: использования адекватных средств и методов физического воспитания в силовых видах спорта с целью укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности; использования адекватных средств и методов физического воспитания в различных фитнес –напрвлениях с целью укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности; разработки, согласования и актуализации проектов локальных нормативных актов, содержащих требования по обеспечению безопасных условий и охраны труда; сбора, обработки и передачи информации по вопросам условий и охраны труда; разработки, согласования и актуализации проектов локальных нормативных актов, содержащих требования по обеспечению безопасных условий и охраны труда; безопасных и безвредных методов и приемов организации труда при выполнении профессиональной деятельности.
--	--	--

УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности и	Использует основы экономических знаний в различных областях жизнедеятельности.	Знает: основы теории современного управления предприятиями энергетической отрасли, основные производственные фонды энергетических предприятий, их износ и воспроизводство, оборотные средства предприятий и определение эффективности их использования, основы организации труда на предприятиях, основные формы оплаты труда на предприятиях электроэнергетики, основы финансовой деятельности предприятий профессиональной отрасли. Умеет: составить смету капитальных затрат, смету текущих затрат по элементам, калькуляцию текущих затрат по статьям затрат, выполнить анализ факторов внешней среды, провести SWOT-анализ проектных разработок, выполнить расчеты экономической эффективности. Имеет практический опыт: расчета основных технико-экономические показателей, характеризующих наличие и эффективность использования основных средств предприятия - фондоемкость, фондоотдача, фондовооруженность, электровооруженность, коэффициенты сменности и резерва, а также расчета амортизационных отчислений на основные средства.
УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	Имеет навыки работы с законодательными и другими нормативными правовыми актами в сфере противодействия коррупции.	Знает: правовые аспекты управления трудовыми ресурсами, финансовыми ресурсами и инвестициями по направлениям нового строительства, реконструкции и модернизации. Умеет: применять положения трудового кодекса и других правовых документов по направлениям экономики и управления предприятием. Имеет практический опыт: юридически корректного общения в коллективе и составления деловой документации.
ОПК-1 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения	Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации.	Знает: методы проектирования и построение изображений геометрических фигур технологического оборудования, его деталей и узлов с использованием средств автоматизации проектирования и в соответствии с техническим заданием. Методы осуществления расчетов по типовым методикам, методы проектирования

задач профессиональной деятельности		технологического оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием. Знать требования стандартов ЕСКД на составление и оформление типовой технической документации на чертежи деталей, сборочных единиц и элементов конструкций. Знать графические пакеты; современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности технологии. Умеет: анализировать форму предметов по их чертежам, строить и читать чертежи; решать инженерно-геометрические задачи на чертеже; применять нормативные документы и государственные стандарты, необходимые для оформления чертежей и другой конструкторско-технологической документации; уметь применять ручные (карандаш и бумага) или компьютерные технологии для построения чертежей и изучения пространственных свойств геометрических объектов; использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: решения метрических и позиционных задач, методами проецирования и изображения пространственных объектов при проведении расчётов по типовым методикам; на основе методов построения изображений геометрических фигур проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования и в соответствии с техническим заданием; использования современных информационных технологии, компьютерной техники и прикладных программных средств.
--	--	--

ОПК-2 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	Выбирает среду программирования, наиболее пригодную для решения поставленных задач, в которой создает алгоритмы, пригодные для объектов профессиональной деятельности.	Знает: основные языки программирования и их особенности при использовании. Умеет: использовать программные средства при проектировании объектов энергетической отрасли. Имеет практический опыт: написания прикладных программ для цифровизации объектов профессиональной деятельности.
ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы основных разделов курса физики. Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления.	Знает: теоретические основы линейной алгебры и аналитической геометрии, комплексные числа; основы дифференциального и интегрального исчисления функции одной и нескольких переменных, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне; модели, законы, принципы теоретической механики для применения их в профессиональной деятельности; фундаментальные разделы физики, Подходы и методы механики, физики колебаний и волн, термодинамики, классической и квантовой статистики, молекулярной физики, поведения веществ в электрическом и магнитном полях, волновой и квантовой оптики. методы и средства измерения физических величин; методы обработки экспериментальных данных; методику решения уравнений электрического состояния линейных цепей; основные уравнения электростатического поля, стационарного электрического поля, магнитного поля постоянного тока, переменного электромагнитного поля; основные понятия и утверждения векторного анализа, теории функции комплексного переменного, рядов, теории вероятностей; методы механического и математического моделирования типовых элементов машин и конструкций; общие принципы и методы инженерных расчетов типовых элементов машин и конструкций на прочность; механические свойства конструкционных материалов; методику решения уравнений электрического состояния линейных цепей

постоянного и переменного тока.
 Умеет: решать задачи и упражнения используя основные методы изученные в курсе линейной алгебре и аналитической геометрии;
 оперировать с комплексными числами;
 использовать математический аппарат при изучении естественнонаучных дисциплин;
 строить математические модели физических явлений, химических и технических процессов; анализировать результаты решения конкретных задач с целью построения более совершенных моделей; анализировать результаты эксперимента; применять методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач; применять законы механики, составлять математические модели (уравнения), решающие ту или иную задачу механики; использовать знания фундаментальных основ физики в обучении и профессиональной деятельности, в интегрировании имеющихся знаний, наращивании накопленных знаний Применять основные законы механики, термодинамики, молекулярно-кинетической теории, электродинамики, оптики, физики атома, ядра для решения возникающих задач. Уметь работать с измерительными приборами. Уметь выполнять физический эксперимент, обрабатывать результаты измерений, строить графики и проводить графический анализ опытных данных; рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей; использовать математические методы при решении прикладных задач; анализировать результаты вычислений; разрабатывать расчётные модели типовых элементов конструкций; выполнять расчеты на прочность типовых элементов, моделируемых с помощью стержня при простых видах нагружения и при сложном напряженном состоянии; рассчитывать линейные и нелинейные цепи различными методами и определять основные характеристики процессов при стандартных и произвольных воздействиях.
 Имеет практический опыт: приложения линейной алгебры и аналитической геометрии к естественнонаучным (физическим и техническим) задачам; методов дифференцирования и интегрирования

		функций, основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем; моделирования задач механики, умением решать созданные математические модели; физического эксперимента и умения применять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности, проведения расчетов, как при решении задач, так и при научном эксперименте; оформления отчетов по результатам исследований; работы с измерительной аппаратурой, в том числе с цифровой измерительной техникой навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений; анализа полученных результатов, как решения задач, так эксперимента и измерений; применения экспериментальных методов исследования при решении профессиональных задач; навыками преобразования данных для дальнейших вычислений; навыками работы с числовой информацией; решения практических задач расчёта на прочность типовых элементов машин и конструкций; применения полученной информации при моделировании линейных и нелинейных электрических цепей постоянного и переменного тока.
ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	Применяет знания линейны и нелинейных электрических цепей и электромеханического преобразования энергии для моделирования и анализа объектов профессиональной деятельности.	Знает: теорию цепей и сущность электромагнитных явлений, методики расчёта электрических и магнитных цепей. Умеет: применять свои знания при расчётах электрических и магнитных цепей, в том числе с использованием персональных ЭВМ, владеть методикой экспериментальных исследований электрических и магнитных цепей. Имеет практический опыт: технического использования электромагнитных явлений.

ОПК-5 Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности.	Знает: физическую сущность явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях их эксплуатации; методы математического описания физических и электрофизических процессов в материалах, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при производстве и эксплуатации материалов. Умеет: осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды; применять полученные знания об методах математического описания физических и электрофизических процессов в материалах, методах анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при производстве и эксплуатации материалов. Имеет практический опыт: выбора конструкционных материалов для объектов энергетики и электропривода; математического описания физических и электрофизических процессов в материалах, методами анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при производстве и эксплуатации материалов в электроэнергетике и электроприводе.
--	---	---

ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность.	Знает: способы проведения измерений электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности; схемы и порядок подключения счетчика электроэнергии; основные методы измерения параметров защитного заземления и зануления. Требования к осуществлению контроля в электроустановках. Умеет: проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности; снимать показания со счетчика электроэнергии и выполнять его настройки; оценивать характеристики электрооборудования с точки зрения его безопасной эксплуатации. Имеет практический опыт: проведения измерений электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности; подключения микропроцессорных счетчиков электроэнергии к силовым и информационным цепям; измерения количественных величин вредных факторов и воздействий на рабочих местах.
--	---	---

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Профессиональный стандарт и трудовые функции	Результаты обучения (знания, умения, практический опыт)
ПК-1 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности	Имеет навыки составления проектной документации объектов профессиональной деятельности с учетом технологии производства, технических свойств готового объекта и технико-экономических показателей.		Знает: виды защит, методы диагностики возникновения неполнофазных режимов в сетях с различными режимами нейтрали[4]; методы организации работы коллектива над проектами различного назначения; основные характеристики и конструктивное исполнение оборудования и элементов систем электроснабжения; принцип действия диодов, транзисторов, тиристоров, интегральных микросхем, их характеристики и параметры; основы расчета простейших схем силовых преобразователей и аналоговых электронных усилителей; методы расчета режимов работы и проектирования элементов электропитающих сетей систем электроснабжения; принципы и режимы работы электротехнологических промышленных установок, их влияние на систему электроснабжения и друг на друга; методы расчета надежности систем электроснабжения; принципы передачи и распределения электроэнергии; основу конструктивного выполнения воздушных и кабельных линий электропередачи, методы расчета режимов работы электроэнергетических систем и сетей, методы регулирования напряжения, компенсации параметров и реактивной мощности в электрических

			сетях, общий алгоритм проектирования электрических сетей, алгоритм выбора номинальных напряжений, конфигурации сети, параметров элементов электрических сетей; основные характеристики аппаратов, которые применяются в современной электроэнергетике; методы расчета установившихся и переходных режимов электрических сетей; математическое описание, схемы включения, основные параметры и элементы проектирования электроприводов; нормативные документы, определяющие требования к выбору электрических схем электроэнергетических объектов, - "ПУЭ", "НТП подстанций напряжением 35-750 кВ.", "Схемы принципиальные электрические распределительных устройств подстанций 35-750 кВ."; теоретические предпосылки проектирования электрических машин и методы их расчета; основные источники информации по направлению профессиональной деятельности; основную элементную базу систем автоматического управления технологическими процессами применительно к управлению объектами энергетической отрасли; основные характеристики и параметры электрооборудования систем электроснабжения, Методы расчета переходных режимов в системах электроснабжения; условия рационального выполнения изоляции электроустановок; требования к
--	--	--	---

				исходной информации об объекте проектирования необходимой для выполнения отдельных разделов проекта системы электроснабжения; принципы работы, схемы и характеристики вентильных преобразователей; принципы работы основных электронных устройств, обеспечивающих функционирование объектов профессиональной деятельности Умеет: выбирать типы защит от неполнофазных режимов; организовывать командную работу, распределять обязанности между членами коллектива, контролировать выполнение работ, разрабатывать и внедрять мотивационные модели управления; читать электрические схемы систем электроснабжения; использовать методы анализа линейных и нелинейных электрических цепей для расчета простейших схем силовых преобразователей на основе полупроводниковых приборов. Выбирать элементы электронных схем для решения поставленной задачи; анализировать и описывать физические процессы, протекающие в полупроводниковых приборах; проводить технико-экономическое обоснование, выбирать оптимальные конфигурации и выполнять расчеты режимов электропитающих сетей систем электроснабжения; выполнять имитационное моделирование и расчеты систем электроснабжения для электротехнологических
--	--	--	--	---

			промышленных установок; проводить расчет надежности систем электроснабжения и учитывать надежность при технико-экономическом сравнении вариантов; определять параметры схемы замещения основных элементов электроэнергетических систем и сетей; рассчитывать установившиеся режимы электроэнергетических систем и сетей; выбирать средства регулирования напряжения на понижающих подстанциях; рассчитывать технико-экономические показатели вариантов сети и выбирать рациональный вариант схемы сети; выбирать основные типы электрических аппаратов для коммутации и защиты электрических цепей объектов профессиональной деятельности; рассчитывать режимы электрической сети с применением ЭВМ; использовать приближенные методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов; разрабатывать и анализировать простые модели электроприводов и их элементов; пользоваться нормативными документами, определяющими работу станционного оборудования; решать вопросы проектирования электрических машин различной мощности, различных видов и различного назначения; анализировать и систематизировать информацию, извлечённую из различных источников, необходимую для решения конкретных задач в области проектирования систем
--	--	--	---

			электроснабжения с учётом требований нормативных документов; выбирать оборудование систем автоматического управления технологическими процессами на основании критериев взаимозаменяемости, быстродействия. Проектировать системы промышленной автоматизации с учетом помехозащищенности слаботочного канала в низковольтных и высоковольтных установках; выполнять расчеты токов коротких замыканий и оценку устойчивости систем электроснабжения, Выбирать оборудование систем электроснабжения с учетом переходных режимов; анализировать влияние различных факторов на электрическую прочность и устройство изоляционных конструкций; собирать исходные данные и проводить предпроектное обследование объекта, для которого необходимо выполнение отдельных разделов проекта системы электроснабжения; выполнять расчеты для выбора схем вентильных преобразователей и их основных элементов; разрабатывать основные допущения при моделировании электронных устройств Имеет практический опыт: организации командной работы, распределения обязанностей между членами коллектива, контроля выполнения работ, разработки и внедрения мотивационных моделей управления; моделирования простейших схем силовых
--	--	--	--

			преобразователей и аналоговых электронных усилителей. Экспериментального исследования характеристик и правильного выбора полупроводниковых приборов; способами управления электронными устройствами; применения программных продуктов для выполнения расчетов режимов электропитающих сетей систем электроснабжения; использования справочной литературы и анализа результатов расчетов режимов работы электроэнергетических систем и сетей; экспериментального исследования электрических аппаратов; алгоритмизации решения математических задач, связанных с проектированием электрических сетей; расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; проектирования электроэнергетических объектов; работы с технической и справочной литературой; навыками работы в прикладных пакетах MathCAD, MATLAB, Simulink; проведения простейших расчётов, связанных с проектированием систем электроснабжения; составления циклограмм типовых технологических процессов и составления логических уравнений по ним; применения навыков проведения высоковольтных испытаний; составления технического задания для отдельных разделов проекта системы электроснабжения;
--	--	--	---

			имитационного моделирования систем электроснабжения с вентильными преобразователями в программных пакетах цифрового моделирования; создания математических и физических моделей электронных устройств
ПК-2 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности	Имеет навыки организации обеспечения бесперебойной работы и эксплуатации объектов профессиональной деятельности.		Знает: методы организации работ в малых коллективах при проведении электромонтажных работ[5]; методы и средства для получения информации об электростанциях различных видов, принципах работы и устройства энергетических установок, основных видах энергетических ресурсов; характеристики и свойства электроприемников и электрооборудования объектов электроснабжения; основные методы анализа режимов электрической сети; порядок оформления документов на производство работ в действующих электроустановках, Требования нормативных документов по безопасному ведению работ в действующих электроустановках; параметры основного оборудования электроэнергетики - генераторов, трансформаторов, выключателей, разъединителей, измерительных трансформаторов; назначение, элементную базу, характеристики и регулировочные свойства электроприводов с двигателями постоянного и переменного тока; способы обеспечения требуемых выходных характеристик электрических машин; основные принципы

			построения электрических сетей систем электропитания, типовые схемы и приоритетные области их использования, достоинства и недостатки типовых схем; виды воздействующих на изоляцию при эксплуатации напряжений и перенапряжений и основные способы и средства защиты от них; особенности внешней и внутренней изоляции высоковольтных электроустановок; методы настройки и расчета уставок различных типов защит в системах электропитания Умеет: организовать работу малого коллектива для проведения электромонтажных работ; выполнять расчет и анализ основных параметров электростанций; обеспечивать оптимальные режимы работы и проводить своевременное обслуживание электрооборудования и электроприемников; рассчитывать параметры режимов электрических сетей; оформлять документы на производство работ в действующих электроустановках, Составлять технологические карты ремонта, графики планово- предупредительных ремонтов оборудования систем электропитания; находить и определять параметры основного оборудования электроэнергетики по справочным, каталожным, нормативным и др. документам; применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов, машин, электрического привода; проводить типовые
--	--	--	---

				лабораторные испытания электрических приводов; анализировать параметры и требования источников питания, а также характеристики нагрузки, как основы технического задания для проектирования электроприводов и их компонентов; сформулировать требования к параметрам и выходным характеристикам электрических машин с учетом работы их в конкретных электротехнологических установках; пользоваться при эксплуатации СЭС справочной литературой и нормативными материалами; проводить измерения высокого напряжения; настраивать релейную защиту на различных объектах электроснабжения Имеет практический опыт: расчёта основных характеристик и показателей работы различных электростанций, навыками использования источников информации по дисциплине и компьютера как средства работы с ней; оценки режимов работы электроэнергетических сетей; выбора основного оборудования электроэнергетики; проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками анализа простых моделей электроприводов; практического применения стандартных методик расчёта выходных параметров электрических машин различного типа исполнения; составления схем замещения СЭС и определения параметров
--	--	--	--	---

			их элементов; безопасной работы на высоковольтных электроустановках; выполнять проверку работоспособности различных реле
ПК-3 Способен участвовать в научно-исследовательской работе по видам профессиональной деятельности	Владеет знаниями о современном состоянии науки в области профессиональной деятельности, имеет навыки проведения испытательных и технологических экспериментов.		Знает: методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления; основные проблемы и перспективы направления развития теории автоматического регулирования; виды электрических машин и их основные характеристики; эксплуатационные требования к различным видам электрических машин; инструментарий для измерения и контроля основных параметров технологического процесса; показатели качества технологического процесса и методы их определения; прикладное программное обеспечение и методы создания в нем моделей систем электроснабжения; причины и последствия возникновения, методы расчета и снижения величин перенапряжений, Оборудование, применяемое для снижения перенапряжений в системах электроснабжения и его характеристики Умеет: обоснованно выбирать структуры и схемы автоматического регулирования и управления, осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств; контролировать правильность получаемых данных и выводов; применять и производить выбор электроэнергетического и электротехнического оборудования: электрических

			машин; интерпретировать экспериментальные данные и сопоставлять их с теоретическими положениями; рассчитывать режимы работы систем электроснабжения, создавать модели систем электроснабжения с помощью прикладного программного обеспечения, Анализировать результаты моделирования и принимать решения по совершенствованию систем электроснабжения; составлять схемы замещения для анализа перенапряжений, описывать их. Выполнять расчеты ожидаемых величин перенапряжений. Выбирать технические средства для защиты основного оборудования систем электроснабжения от перенапряжений и места их установки Имеет практический опыт: синтеза регуляторов системы автоматического регулирования; использования современных технических средства в профессиональной области; опытом работы с приборами и установками для экспериментальных исследований; опытом экспериментальных исследований режимов работы технических устройств и объектов электроэнергетики и электротехники
ПК-4 Способен разрабатывать отдельные разделы на различных стадиях проектирования систем электроснабжения объектов	Владеет терминологией, принятой в области профессиональной деятельности; Способен изложить суть и обоснованность проектного решения; Умеет проводить расчёты по определению режимных параметров	16.147 Специалист по проектированию систем электроснабжения объектов капитального строительства В/02.6 Разработка текстовой и графической частей проектной документации системы	Знает: требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности к выполнению текстовой и графической частей проектной документации системы электроснабжения; Система условных обозначений

ия объектов капитального строительства	режимных параметров, используемых при выборе номинальных параметров элементов СЭС; Выбирает и использует методы расчёта по определению режимных параметров системы электрообеспечения в различных режимах её работы.	электрообеспечения объектов капитального строительства	Система условных обозначений в проектировании; Требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности к системе электрообеспечения объектов капитального строительства; Методы и правила конструирования элементов системы электрообеспечения в специализированных программных средствах; профессиональная строительная терминология; Требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности к выполнению текстовой и графической частей проектной документации системы электрообеспечения; Система условных обозначений в проектировании; Требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности к системе электрообеспечения объектов капитального строительства; правила технической эксплуатации электрических станций и сетей; Правила технологического функционирования электроэнергетических систем; Требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности к системе электрообеспечения объектов капитального строительства; Требования охраны труда и
--	---	--	--

			меры безопасности при проектировании системы электроснабжения; требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности к системе электроснабжения объектов капитального строительства; Методики и процедуры системы менеджмента качества в строительстве; правила применения САПР для оформления разделов проектной документации системы электроснабжения; Функциональные возможности программных и технических средств, используемых для формирования и ведения информационной модели объекта капитального строительства; Методы и правила конструирования элементов системы электроснабжения в специализированных программных средствах; нормативные правовые акты и документы системы технического регулирования в градостроительной деятельности; Требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности к выполнению текстовой и графической частей проектной документации системы электроснабжения; Система условных обозначений в проектировании; Требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности к системе
--	--	--	---

			электроснабжения объектов капитального строительства; Правила и порядок подготовки исходных данных для разработки комплекта проектной документации системы электроснабжения; Методики и правила проведения расчетов для проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства; Методики и процедуры системы менеджмента качества в строительстве Умеет: выбирать алгоритмы и способы работы в системе автоматизированного проектирования и программе для выполнения графических и текстовых разделов проекта системы электроснабжения; Определять перечень оборудования для системы электроснабжения; Выбирать способы и алгоритм разработки проектной документации системы электроснабжения в соответствии с требованиями нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности; Выбирать способы и алгоритмы работы в САПР для оформления разделов проектной документации системы электроснабжения; Отображать данные информационной модели объекта капитального строительства в графическом и табличном виде; Просматривать и извлекать данные из информационной модели объекта капитального строительства, созданной другими специалистами; Анализировать и выбирать
--	--	--	---

				необходимые данные информационной модели объекта капитального строительства при разработке текстовой и графической частей проектной документации; выбирать необходимые требования к функционированию системы электроснабжения объекта капитального строительства; Определять варианты структурных схем системы электроснабжения объекта и выбирать оптимальную структурную схему; Выбирать методики расчета для проекта системы электроснабжения; Определять перечень оборудования для системы электроснабжения; Выбирать способы и алгоритм разработки проектной документации системы электроснабжения в соответствии с требованиями нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности; выбирать необходимые требования к функционированию системы электроснабжения объекта капитального строительства; выбирать необходимые требования к функционированию системы электроснабжения объекта капитального строительства; Определять перечень оборудования для системы электроснабжения; Выбирать способы и алгоритм разработки проектной документации системы электроснабжения в соответствии с требованиями нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в
--	--	--	--	---

			градостроительной деятельности; выбирать алгоритмы и способы работы в системе автоматизированного проектирования и программе для выполнения графических и текстовых разделов проекта системы электроснабжения; Определять перечень оборудования для системы электроснабжения; Выбирать способы и алгоритм разработки проектной документации системы электроснабжения в соответствии с требованиями нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности; Выбирать методы и алгоритм конструирования элементов системы электроснабжения; Выбирать способы и алгоритмы работы в САПР для оформления разделов проектной документации системы электроснабжения; Отображать данные информационной модели объекта капитального строительства в графическом и табличном виде; Просматривать и извлекать данные из информационной модели объекта капитального строительства, созданной другими специалистами; Анализировать и выбирать необходимые данные информационной модели объекта капитального строительства при разработке текстовой и графической частей проектной документации; выбирать необходимые требования к функционированию системы электроснабжения объекта
--	--	--	---

			капитального строительства; Определять варианты структурных схем системы электроснабжения объекта и выбирать оптимальную структурную схему; Выбирать методики расчета для проекта системы электроснабжения; Определять перечень оборудования для системы электроснабжения; Выбирать способы и алгоритм разработки проектной документации системы электроснабжения в соответствии с требованиями нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности Имеет практический опыт: разработка конструкторской документации на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов; Выполнение расчетов для проекта системы электроснабжения; Разработка графической части проектной документации системы электроснабжения; Составление и оформление ведомости элементов системы электроснабжения; формирование перечня оптимальных технических решений проектной документации системы электроснабжения; Разработка конструкторской документации на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов; Подготовка исходных данных для разработки комплекта проектной документации системы электроснабжения; Выполнение расчетов для проекта системы
--	--	--	--

			электроснабжения; Разработка текстовой части проектной документации системы электроснабжения; Разработка графической части проектной документации системы электроснабжения; Составление и оформление ведомости элементов системы электроснабжения; составление и оформление ведомости элементов системы электроснабжения; формирование перечня оптимальных технических решений проектной документации системы электроснабжения; Разработка конструкторской документации на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов; Выполнение расчетов для проекта системы электроснабжения; разработка конструкторской документации на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов; Подготовка исходных данных для разработки комплекта проектной документации системы электроснабжения; Выполнение расчетов для проекта системы электроснабжения; Разработка графической части проектной документации системы электроснабжения; Составление и оформление ведомости элементов системы электроснабжения; формирование перечня оптимальных технических решений проектной документации системы электроснабжения; Разработка конструкторской документации на различных стадиях
--	--	--	--

			проектирования системы электроснабжения объектов; Подготовка исходных данных для разработки комплекта проектной документации системы электроснабжения; Выполнение расчетов для проекта системы электроснабжения; Разработка текстовой части проектной документации системы электроснабжения; Разработка графической части проектной документации системы электроснабжения; Составление и оформление ведомости элементов системы электроснабжения
ПК-5 Способен организовать эксплуатацию, обслуживание и ремонт оборудования сетей и подстанций	Умеет обосновывать режимы и параметры технологического процесса; Владеет методами контроля и техническими средствами для контроля параметров технологического процесса; Владеет знаниями в области организации ремонта и обслуживания оборудования СЭС	27.102 Специалист по обеспечению металлургического производства электроэнергией В/01.6 Руководство эксплуатацией и техническим обслуживанием подстанций системы обеспечения металлургического производства электроэнергией	Знает: методики проведения противоаварийных и противопожарных тренировок, Порядок организации работ на высоте и такелажных работ с применением подъемных сооружений, Требования охраны труда при работе на высоте; основы электротехники в объеме, необходимом для выполнения должностных обязанностей и оценки рисков при организации и проведении работ на электрических подстанциях, Порядок вывода оборудования подстанции в ремонт и оформления нарядов-допусков для выполнения работ на нем, Принципы и правила организации безопасного производства ремонтных работ, Правила применения и испытания средств защиты, применяемых в электроустановках, Нормативные правовые акты, отраслевые и корпоративные нормы и правила в области менеджмента качества, природоохранной деятельности

				и энергосбережения, промышленной безопасности, охраны труда, системы управления рисками в сфере электроснабжения производств; специализированное программное обеспечение для считывания и анализа данных со стационарных и мобильных устройств диагностики и контроля параметров состояния оборудования электрических подстанций, используемое в системах автоматизированного управления параметрами работы электрических подстанций; назначение и зоны действия релейных защит и автоматики, назначение устройств телемеханики, сроки испытания защитных средств и приспособлений, применяемых на подстанциях, виды связи, установленные на подстанциях, правила пользования ими Умеет: идентифицировать несоответствия и нарушения ПТЭ ЭП, ТОТ ЭЭ, правил промышленной и пожарной безопасности при организации и проведении работ на электрических подстанциях, федеральных норм и правил в области промышленной и пожарной безопасности; анализировать однолинейные схемы электроснабжения и проектную документацию электроснабжения, Определять и оценивать риски при организации и проведении работ на электрических подстанциях, Оценивать состояние оборудования и определять мероприятия, необходимые для его дальнейшей эксплуатации, Планировать работу персонала подстанций системы
--	--	--	--	--

			обеспечения электроэнергией металлургического производства, Рассчитывать (определять) потребность в материалах, запасных запчастях для ремонта в подразделениях, Организовывать безопасное проведение работ и осуществлять непосредственное руководство работами в электроустановках любого напряжения, Обозначать требования безопасности при проведении инструктажа работников подстанций системы обеспечения металлургического производства электроэнергией; пользоваться нормативно-технической документацией в области электроснабжения; применять специальные средства измерений и испытаний электрооборудования, Применять специализированное программное обеспечение Имеет практический опыт: контроль состояния и организация устранения неисправностей осветительной сети и арматуры со сменой ламп и предохранителей; оформление, выдача нарядов-допусков и распоряжений на проведение работ на оборудовании согласно действующей нормативно-технической документации; допуск работников, в том числе подрядных организаций к работе, надзор за их работой, Проведение инструктажей (первичных, повторных, внеплановых, целевых) подчиненных работников подразделения электроснабжения металлургического
--	--	--	--

			производства и работников подрядных организаций; организация осмотра оборудования подстанций работниками подразделения электрообеспечения металлургического производства в соответствии с установленным графиком, Контроль выполнения режимных оперативных переключений в распределительных устройствах подстанций, Контроль подготовки рабочих мест перед проведением сервисных и ремонтно- восстановительных работ на электрических подстанциях, Допуск к работам подразделения электрообеспечения и координация взаимодействия с работниками подрядных организаций, Расстановка работников подразделения электрообеспечения по рабочим местам в соответствии с производственной необходимостью и квалификацией, Контроль прохождения работниками подразделения электрообеспечения необходимых для выполнения своих трудовых функций обучения и проверки знаний, Контроль перед началом и во время проведения работ применения работниками подразделения электрообеспечения СИЗ, выполнения мер защиты от поражения электрическим током, мер пожарной безопасности, требований охраны труда при эксплуатации электроустановок, правил промышленной безопасности,
--	--	--	---

			Контроль ликвидации неисправностей на щитах и сборках собственных нужд, в приводах коммутационных аппаратов, в цепях вторичной коммутации закрытых и открытых распределительных устройств подстанций, Руководство работами по обслуживанию аккумуляторных батарей, Разработка и согласование с производственным персоналом графиков проведения испытаний и измерений оборудования подстанций, Анализ состояния оборудования на основании осмотров, результатов испытаний и измерений, показаний контрольно-измерительной аппаратуры и автоматизированных систем управления параметрами работы оборудования подстанций, Составление заявок на проведение сервисных и ремонтно-восстановительных работ на оборудовании подстанций, обеспечение необходимыми материалами и запчастями, Контроль ведения работниками учетной и технической документации на бумажных и (или) электронных носителях
--	--	--	---

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	УК-7	УК-8	УК-9	УК-10	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5
Термодинамика и теплотехника	+																				
Электротехника													+								
Электротехническое материаловедение															+						
Правоведение		+																			
Физика	+												+								
Технико-экономический анализ проектных решений		+	+						+	+											
Метрология, стандартизация и сертификация																+					
Цифровые технологии	+										+	+									
Теоретическая механика													+								
Иностранный язык				+																	

Начертательная геометрия и инженерная графика											+										
Материаловедение														+							
История России	+				+																
Основы российской государственности					+																
Экономика		+																			
Сопротивление материалов													+								
Теоретические основы электротехники													+	+							
Русский язык и культура речи				+																	
Философия					+	+															
Физические основы электроники																	+				
Безопасность жизнедеятельности								+								+					

Физическая культура							+														
Математический анализ													+								
Специальные главы математики													+								
Алгебра и геометрия													+								
Техника высоких напряжений																	+	+			
Электроэнергетические системы и сети																	+	+			
Электрический привод																	+	+			
Общая энергетика																		+			
Теория автоматического управления	+																		+		
Электроснабжение																	+	+			
Электрические машины																	+	+	+		

Электрические и электронные аппараты																	+				
Электрические станции и подстанции																	+	+			
Физическая культура и спорт							+														
Фитнес								+													
Адаптивная физическая культура и спорт							+														
Силовые виды спорта								+													
Современные методы компьютерного геометрического моделирования		+																			
Проектирование линий и поверхностей средствами вычислительной геометрии и компьютерной графики		+																			

Основы архитектурно-дизайнерского проектирования, приемы компьютерного моделирования		+																		
Организация командной работы		+																		
Самоменеджмент в профессиональной деятельности						+														
Управление коммуникациями		+																		
Цифровые методы обработки пространственных данных		+																		
Основы городского хозяйства и планирования в современном городе		+																		
Мониторинг экологического состояния земель в условиях городской среды		+																		

Системы циклового программного управления		+																		
Электронные устройства и средства автоматизации						+														
Компьютерные и промышленные интерфейсы и сети						+														
Управление охраной труда							+													
Оценка условий труда и профессиональн ых рисков							+													
Организация и проведение обучения по охране труда на предприятии							+													
Программные комплексы проектирования элементов двигателей		+																		

Моделирование материалов в двигателестроении: получение, структура, свойства		+																		
Основы организации рабочих процессов поршневых двигателей		+																		
Бизнес-модель стартапа		+																		
Управление технологическим стартапом		+																		
Генерация и валидация идей технологического стартапа		+																		
Средства вычислительной гидрогазодинамики		+																		
Моделирование гидравлических и пневматических машин		+																		

Прикладная гидрогазодинамика		+																		
Культура речевого общения на русском языке как иностранном		+																		
Практическая стилистика научной речи		+																		
Практическая грамматика русского языка как иностранного		+				+														
Основы промышленного дизайна		+																		
Основы 3D моделирования		+																		
Оформление конструкторской документации с использованием систем автоматизированного проектирования		+																		

Интеллектуальные системы управления робототехническими комплексами						+														
Сенсоры и динамические измерения		+				+														
Электронная и микропроцессорная техника		+																		
Технологическое программирование		+																		
Создание цифровых моделей деталей и механизмов в CAD-системах		+																		
Управление базами данных при автоматизированном проектировании технологических процессов		+																		
Устройство энергетических комплексов		+																		

Агрегаты энергетических комплексов		+				+														
Системы энергетических комплексов						+														
Переходные процессы в системах электроснабжения															+					
Перенапряжения в системах электроснабжения																	+			
Электрическое освещение																		+	+	
Силовая преобразовательная техника															+					
Надежность электроснабжения															+					
Основы проектной деятельности															+					
Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения																+			+	

Качество электроэнергии в системах электроснабжения																				+	+
Электропитающие сети систем электроснабжения																+					
Системы электроснабжения																				+	
Цифровое моделирование электрических сетей																			+	+	
Электротехнологические промышленные установки																+					
Электрооборудование и электроприемники объектов электроснабжения																	+				
Защита электрических сетей от неполнофазных режимов																+					

Электроснабжение промышленных предприятий и городов																				+	
Эксплуатация электрооборудов ания систем электроснабжен ия																				+	+
Организация электромонтажн ых работ																	+				
Производственн ая практика (преддипломная) (8 семестр)																+					+
Производственн ая практика (ориентированна я, цифровая) (4 семестр)	+																				
Производственн ая практика (эксплуатационн ая) (6 семестр)																	+				+
Учебная практика (ознакомительна я) (2 семестр)			+													+					
Коммерческий и технический учет электроэнергии*		+													+						

Автоматизация и роботизация технологических процессов*																	+				
Моделирование электронных устройств*																	+				
Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации*				+																	
Проектирование электрических сетей*																	+				

*факультативные дисциплины

4. СВЕДЕНИЯ ОБ УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Ресурсное обеспечение образовательной программы отвечает требованиям к условиям реализации образовательных программ высшего образования, определяемых ФГОС ВО по данному направлению подготовки.

4.1. Общесистемное обеспечение программы

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам. Перечень задействованных учебных лабораторий представлен в рабочих программах дисциплин, практик.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе «Лань» и к электронной информационно-образовательной среде университета. Университетом разработана информационная аналитическая система «Универис», доступ студента к которой осуществляется через личный кабинет. Студент имеет возможность ознакомиться с учебным планом, рабочими программами изучаемых дисциплин, практик, электронными образовательными ресурсами. В системе также хранятся сведения о результатах текущей и промежуточной аттестации каждого студента; через раздел «Топ-500» формируется электронное портфолио обучающегося, в том числе имеется возможность сохранения его работ и оценок за эти работы; имеется возможность общаться с любым участником образовательного процесса по электронной почте.

4.2. Материально-техническое обеспечение программы

Учебные аудитории университета оснащены необходимым оборудованием и техническими средствами обучения, обеспечивающими проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и самостоятельной работы обучающихся, предусмотренными учебным планом вуза, и соответствующими действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Перечень материально-технического обеспечения, используемого при реализации образовательной программы, приведен в рабочих программах дисциплин и практик.

Помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой с возможностью выхода в сеть «Интернет», в том числе в электронную-информационно-образовательную среду университета.

Университет располагает необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, состав которого определен в рабочих программах дисциплин и практик.

Образовательная программа обеспечена учебно-методической документацией и материалами по всем учебным дисциплинам. Обучающимся обеспечен доступ к фондам учебно-методической документации.

4.3. Кадровое обеспечение реализации программы

Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими работниками университета, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы на иных условиях.

Квалификация педагогических работников университета отвечает квалификационным требованиям, указанным в профессиональных стандартах (при наличии) и (или) квалификационных справочниках.

Все преподаватели занимаются научной, учебно-методической и (или) практической деятельностью, соответствующей профилю преподаваемых дисциплин.

Доля педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень и (или) ученое звание, в общем числе педагогических работников университета, составляет не менее 70 %.

Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и (или) работников организаций, осуществляющих трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники, (имеющих стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет) в общем числе работников составляет не менее 5 %.

4.4. Финансовые условия реализации программы

Размер средств на реализацию образовательной программы ежегодно утверждается приказом ректора.

4.5. Механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе определяется в соответствии с Положением о внутренней независимой оценке качества образования.

4.6. Особенности организации образовательного процесса по образовательной программе для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по образовательной программе инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется университетом с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья совместно с другими обучающимися.

Университет предоставляет инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (по их заявлению) возможность обучения по образовательной программе, учитывающей особенности их психофизического развития, индивидуальных возможностей и, при необходимости, обеспечивающей коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц.

При необходимости для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть разработан индивидуальный порядок освоения образовательной программы.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрено использование специальных технических средств обучения и реабилитации, ассистивных информационных технологий.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах,

адаптированных к ограничениям их здоровья, в том числе с использованием специальных технических средств обучения и ассистивных информационных технологий.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья установлен особый порядок освоения дисциплин по физической культуре и спорту с учетом состояния их здоровья с соблюдением принципов здоровьесберегающих технологий и адаптивной физической культуры.

В случае необходимости использования электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Выбор методов обучения осуществляется преподавателями, исходя из их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Конкретные формы и виды самостоятельной работы инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливаются преподавателями с учетом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала.

Практическая подготовка обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья организуется с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. При определении мест прохождения практики учитываются условия доступности и рекомендации о противопоказанных видах трудовой деятельности и рекомендуемых условиях труда, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации или абилитации инвалида.

Проведение текущей, промежуточной, государственной итоговой аттестации для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.